

1/5/1

DIALOG(R) File 351:DERWENT WPI

(c)1999 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

011270004 **Image available**

WPI Acc No: 97-247907/199723

XRPX Acc No: N97-204388

Method of grey-scale modulation in matrix display - uses conversion of video amplitude samples to pulse-width modulated signal to drive columns and has row controller enable point in display

Patent Assignee: MICRON DISPLAY TECHNOLOGY INC (MICR-N); MICRON DISPLAY INC (MICR-N)

Inventor: HUSH C E; HUSH G E

Number of Countries: 005 Number of Patents: 005

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Main IPC	Week
FR 2739712	A1	19970411	FR 9612322	A	19961004	G09G-003/20	199723 B
TW 305984	A	19970521	TW 96112037	A	19961002	G09G-003/20	199735
JP 9274451	A	19971021	JP 96266227	A	19961007	G09F-009/30	199801
KR 97022946	A	19970530	KR 9644040	A	19961005	G09G-005/00	199823
US 5767823	A	19980616	US 95539670	A	19951005	G09G-003/36	199831

Priority Applications (No Type Date): US 95539670 A 19951005

Patent Details:

Patent	Kind	Lan	Pg	Filing Notes	Application	Patent
FR 2739712	A1		39			
JP 9274451	A		46			

Abstract (Basic): FR 2739712 A

The method involves controlling the display by modulating the potential in response to the incoming video signal. The video signal is sampled to deliver a stream of samples corresponding to the amplitude of the video signal. These samples are converted to pulse-width modulated signals (120) and applied to the emitters of the appropriate column, via the column driver circuit. The row controls enable or disable the display points.

The matrix display has multiple row (60-68) and column (50-58) inputs to drive the display. The display has a number of display zones, selected by a difference in potential between the row and column.

ADVANTAGE - Lightweight, compact field emission display with low power consumption and improved display characteristics through improved driver operation.

Dwg.7/11

Title Terms: METHOD; GREY; SCALE; MODULATE; MATRIX; DISPLAY; CONVERT; VIDEO ; AMPLITUDE; SAMPLE; PULSE; WIDTH; MODULATE; SIGNAL; DRIVE; COLUMN; ROW; CONTROL; ENABLE; POINT; DISPLAY

Derwent Class: P85; T04; V05

International Patent Class (Main): G09F-009/30; G09G-003/20; G09G-003/36; G09G-005/00

International Patent Class (Additional): G09G-005/10; H01J-031/12

File Segment: EPI; EngPI

THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑬ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

⑪ N° de publication : 2 739 712
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

⑳ N° d'enregistrement national : 96 12322

⑤① Int Cl⁶ : G 09 G 3/20, H 01 J 31/12

⑫ DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 04.10.96.

③③ Priorité : 05.10.95 US 539670.

④③ Date de la mise à disposition du public de la
demande : 11.04.97 Bulletin 97/15.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été
établi à la date de publication de la demande.*

⑥③ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : MICRON DISPLAY TECHNOLOGY
INC — US.

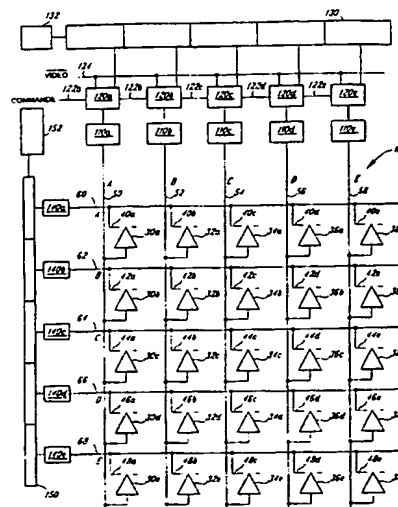
⑦② Inventeur(s) : HUSH CLEN E.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire : DE BEAUMONT.

⑤④ PROCÉDE ET APPAREIL DE MODULATION DE NIVEAUX DE GRIS D'UN AFFICHAGE MATRICIEL.

⑤⑦ La modulation de niveaux de gris d'un affichage matriciel est obtenue en échantillonnant la partie de données vidéo d'un signal NTSC pour fournir une pluralité d'échantillons qui correspondent dans le temps à la position des émetteurs de chaque rangée de l'affichage. Les échantillons sont utilisés pour produire des impulsions respectives ayant une largeur qui correspond à l'amplitude de l'échantillon. Les impulsions pilotent les émetteurs respectifs (30-38) à niveau bas pendant le retour horizontal du signal NTSC. Les grilles d'extraction (40-48) d'une rangée sélectionnée sont pilotées à niveau haut pendant la partie de retour horizontal pour amener l'émetteur de la rangée et de la colonne choisies à émettre des électrons. Les grilles d'extraction de la rangée choisie sont alors pilotées à niveau bas à la fin de la période de retour horizontal pour interrompre l'émission d'électrons.



FR 2 739 712 - A1



**PROCÉDÉ ET APPAREIL DE MODULATION DE NIVEAUX DE GRIS
D'UN AFFICHAGE MATRICIEL**

La présente invention a été faite avec une assistance gouvernementale dans le cadre du contrat N° DABT63-93-C-0025 conclu avec Advanced Research Projects Agency (ARPA). Le gouvernement dispose de certains droits sur cette invention.

5 La présente invention concerne des affichages matriciels et plus particulièrement un procédé et un appareil pour assurer une commande de niveaux de gris d'un affichage matriciel à partir d'un signal vidéo.

10 Jusqu'à une période récente, le tube à rayons cathodiques ("CRT") a été le dispositif essentiel d'affichage d'informations vidéo. Bien que présentant des caractéristiques satisfaisantes de couleur, de luminosité, de contraste et de résolution, les CRT sont relativement encombrants, lourds et consommateurs de puissance. Ces inconvénients, avec le progrès des ordinateurs
15 portables, des télévisions et des moniteurs portables, des caméscopes vidéo, et autres dispositifs électroniques légers et compacts ont entraînés la demande d'un affichage léger, compact et à faible consommation.

20 Une technologie disponible pour fournir un tel affichage léger et compact est celle des dispositifs d'affichage à écran plat à cristaux liquides ("LCD"). Les LCD sont couramment

utilisés pour des ordinateurs portables. Toutefois, les dispositifs LCD classiques présentent des caractéristiques d'affichage relativement mauvaises par rapport à la technologie CRT. En outre, les dispositifs LCD couleurs consomment de la puissance de façon excessive et sont beaucoup plus chers que des CRT équivalents.

En raison des inconvénients des CRT et LCD classiques dont certains ont été indiqués ci-dessus, on a développé des affichages à émission de champ ("FED"). Les FED utilisent un réseau d'émetteurs en forme de pointes, en film mince, à émission de champ froide en combinaison avec une anode revêtue de lumino-
phores, formant un écran luminescent. Le flux d'électrons de l'émetteur vers l'anode est typiquement commandé par une grille d'extraction qui entoure chaque émetteur. La tension différentielle entre l'émetteur et la grille d'extraction est commandée pour laisser passer ou bloquer le flux d'électrons de l'émetteur vers l'écran d'anode et donc l'illumination d'un pixel ou d'une portion de celui-ci.

Pour atteindre les performances des CRT, l'intensité lumineuse émise par l'écran luminescent doit avoir une plage dynamique notable pour fournir une plage de niveaux de gris ou de luminosité. On a proposé diverses techniques pour atteindre ce résultat. Par exemple, les brevets des Etats-Unis d'Amérique N° 5103144 de Dunham et N° 5103145 de Doran décrivent des procédés pour commander la brillance et la luminance d'affichages à écran plat.

Un type de signal couramment appliqué aux CRT et autres dispositifs vidéo est spécifié par le National Television Standards Committee et est généralement appelé signal "NTSC". Chaque ligne d'un signal NTSC comprend deux signaux, à savoir un signal vidéo et un signal de retour horizontal. Le signal vidéo est un signal analogique ayant une durée de 53,2 microsecondes. L'amplitude du signal vidéo à tout instant correspond à l'intensité d'un point ou pixel le long d'une rangée de l'affichage vidéo. Ainsi, par exemple, la partie initiale du signal vidéo fournit une

indication sur l'intensité de l'affichage à l'extrémité gauche d'une rangée, le centre du signal vidéo correspond à l'intensité de l'affichage au milieu de la rangée et l'extrémité du signal vidéo fournit une indication sur l'intensité de l'affichage à l'extrémité droite de la rangée. Le signal de retour horizontal suit immédiatement le signal vidéo et comprend une impulsion dirigée vers le bas qui amène l'affichage vidéo à revenir au début d'une rangée suivante. Les affichages vidéo comprennent typiquement un grand nombre de rangées, par exemple 525 lignes ou rangées.

Une approche à la commande des niveaux de gris d'un affichage à émission de champ recevant un signal NTSC est décrite dans la demande de brevet des Etats-Unis d'Amérique N° 08/060111 de Hush et al. Comme cela est représenté en figure 1, un dispositif à émission de champ 10 comprend un réseau d'émetteurs à cathode froide 30-38. Les émetteurs 30-38 de chaque colonne 50-58, respectivement, sont interconnectés de sorte qu'ils reçoivent la même tension. Ainsi, par exemple, les émetteurs 32a-e de la colonne 52 sont interconnectés.

L'affichage à émission de champ 10 comprend également un réseau de grilles d'extraction 40-48 disposées de façon similaire aux émetteurs 30-38. Plus particulièrement, les grilles d'extraction 40-48 de chaque rangée 60-68, respectivement, sont interconnectées de sorte qu'elles reçoivent la même tension. Ainsi, par exemple, les grilles d'extraction 42a-e de la rangée 62 sont connectées les unes aux autres.

L'affichage à émission de champ 10 comprend également un écran d'affichage conducteur à cathodoluminescence (non représenté en figure 1) auquel une forte tension positive est appliquée de sorte que l'écran serve d'anode. En fonctionnement, des tensions appropriées sont appliquées aux émetteurs 30-38 et aux grilles d'extraction 40-48 pour amener les émetteurs à émettre des électrons. Les électrons émis sont alors attirés vers l'écran à cathodoluminescence où ils provoquent l'émission de lumière visible aux emplacements où les électrons frappent l'écran. Dans

un mode de réalisation, les émetteurs 30-38 émettent des électrons chaque fois que la tension différentielle entre un émetteur 30-38 et sa grille d'extraction associée 40-48 est supérieure à la tension de seuil de mise en route, entre 40 et 80 volts. Dans
5 ce mode de réalisation, les électrons sont émis à partir d'un émetteur spécifique 30-38 en mettant à la masse la colonne 50-58 contenant cet émetteur 30-38 et en excitant la rangée 60-68 contenant la grille d'extraction associée 40-48. Par exemple, des électrons sont émis par l'émetteur 32b en mettant à la masse la
10 colonne 52 et en portant la rangée 62 à 80 volts. Une tension sensiblement supérieure à 0 volt (par exemple 40 V) est imposée sur les colonnes restantes 50 et 54-58 et une tension sensiblement inférieure à 80 V (par exemple 40 V) est placée sur les rangées restantes 60 et 64-68. Ainsi, la différence de tension
15 émetteur/grille pour l'émetteur 32b et la grille 42b sélectionnés est de 80 volts, et la tension différentielle pour tous les autres émetteurs 32a et 32c-e de la colonne sélectionnée 52 et les grilles 42a et 42c-e de la rangée sélectionnée 62 est de 40 volts, et la différence de tension pour tous les autres émetteurs
20 30 et 34-38 et des grilles 40 et 44-48 est de zéro volt. Dans ces conditions, seul l'émetteur 32b émet des électrons pour produire de la lumière visible sur l'écran cathodoluminescent au voisinage de l'émetteur 32b.

Une approche à la commande des niveaux de gris d'un
25 affichage à émission de champ, décrite dans la demande de brevet de Hush et al., est représentée en figure 2. Le signal vidéo NTSC est appliqué à un convertisseur de largeur d'impulsion 70 qui reçoit d'abord une pluralité d'échantillons correspondant à l'intensité des emplacements respectifs le long d'une rangée de
30 l'affichage puis convertit chacun des échantillons en une largeur d'impulsion correspondante. Un signal de largeur d'impulsion 72 produit par le convertisseur de largeur d'impulsion 70 est alors appliqué à un circuit de commande d'émetteur 76 pour un émetteur disposé à une position correspondant à l'instant auquel l'échan-
35 tillon a été pris. Le signal de largeur d'impulsion 72 commute

alors un transistor NMOS 80 pour relier la cathode 30 à la masse par l'intermédiaire d'une résistance 82 dans un transistor NMOS 84 préalablement validé. La tension sur l'émetteur 30 chute alors de son niveau de repos d'environ 40 volts vers une tension plus
5 faible. Puisque la grille d'extraction 40 est maintenue à 80 volts, il existe maintenant entre la grille d'extraction 40 et l'émetteur 30 une tension différentielle suffisante pour amener l'émetteur 30 à émettre des électrons. Dans ces circonstances, des électrons circulent de l'émetteur 30 à une anode 90 qui est
10 maintenue à 1000 volts. Ainsi, l'approche décrite par la demande de brevet de Hush et al. et représentée en figure 2 amène du courant à circuler de l'émetteur 30 vers l'anode 90 pendant une durée qui correspond à l'amplitude du signal vidéo à un instant qui correspond à l'emplacement de l'émetteur 30.

15 Bien que l'approche décrite dans la demande de brevet de Hush et al. constitue une amélioration notable par rapport à l'état de la technique, elle est peu pratique à utiliser dans un affichage à émission de champ à matrice passive. Dans un affichage à émission de champ à matrice active, les transistors de
20 commutation pour les émetteurs et/ou la grille d'extraction sont formés sur le substrat de l'affichage. En conséquence, les tensions de commutation peuvent être relativement faibles. Ces tensions relativement faibles peuvent être commutées à des vitesses suffisantes pour suivre la cadence des données du signal
25 NTSC en temps réel. Toutefois, des tensions de commutation relativement importantes doivent être appliquées à un affichage à émission de champ à matrice passive. Il n'est généralement pas possible de commuter ces tensions relativement élevées à une vitesse suffisante pour suivre la cadence de données d'un signal
30 NTSC en temps réel. Non seulement le circuit d'affichage doit commuter ces hautes tensions des centaines de fois pendant les 53,2 microsecondes pendant lesquelles la partie de données du signal NTSC prend place mais encore le signal de commande de niveaux de gris doit fournir des centaines d'échantillons,
35 convertir ces échantillons en largeurs d'impulsions correspondant-

tes et appliquer ces impulsions aux émetteurs correspondants. Il est difficile de commuter rapidement des tensions sur les émetteurs et les grilles d'extraction, en particulier en utilisant un circuit relativement petit (ce qui est souhaité pour réduire la consommation et rendre le circuit de commande compact) en raison de la nature de la charge formée par les émetteurs et la grille d'extraction. Le problème fondamental est que les émetteurs et les grilles d'extraction constituent des charges essentiellement capacitives qui nécessitent une source de tension à relativement faible impédance pour commuter des tensions à cadence rapide. En relation avec la figure 3A, par exemple, un émetteur représenté par un condensateur 100 est polarisé à une tension relativement élevée +V par l'intermédiaire d'une résistance 102 et est commuté à la masse par un transistor NMOS 104. Il est souhaitable d'utiliser des transistors NMOS car les transistors NMOS occupent notamment moins de place que les transistors PMOS, ce qui permet au circuit de commande d'être relativement compact. Le besoin de réduire la surface de semiconducteur occupée est exacerbé par les tensions relativement élevées qui sont commutées et qui nécessitent un espace relativement grand entre canaux de transistors. Le circuit de commutation représenté en figure 3A peut commuter la tension de niveau haut à niveau bas à une cadence rapide, comme cela est représenté dans le schéma de forme d'onde de la figure 3B car le transistor NMOS 104 fournit un trajet à relativement faible impédance vers la masse. Toutefois, la durée requise pour la recharge du condensateur 100 à travers la résistance 102 est sensiblement plus longue et empêcherait le circuit de commutation de commuter les émetteurs à une cadence suffisamment rapide. Le temps de transition de niveau bas à niveau haut pourrait être réduit en utilisant une résistance 102 notablement plus petite. Toutefois, cela augmenterait beaucoup la consommation puisque la résistance 102 de relativement faible valeur serait connectée directement à la masse quand le transistor 104 est commuté à l'état passant.

Un problème similaire existe si on utilise un transistor PMOS pour commuter les grilles d'extraction ou les émetteurs, comme cela est représenté en figure 4. En figure 4A, le condensateur 100 (représentant un émetteur) est polarisé vers le masse par une résistance 106. Le condensateur 100 est commuté à la tension relativement élevée par un transistor PMOS 108. Comme cela est représenté par le schéma de forme d'onde de la figure 4B, le transistor 108 peut commuter la tension sur le condensateur 100 vers une tension relativement élevée à une cadence rapide. Toutefois, le condensateur 100 se décharge à travers la résistance 106 à une cadence relativement lente. Une fois de plus, la transition haut/bas de la tension sur le condensateur 100 pourrait être réduite en utilisant une résistance notablement plus petite 106. Toutefois, cela augmenterait beaucoup la consommation.

Une approche à la commutation de la tension sur les émetteurs et les grilles d'extraction à une cadence relativement rapide est illustrée en figure 5. Comme cela y est représenté, le condensateur 100 (représentant un émetteur) est connecté à un circuit de commutation 110 comprenant un transistor PMOS 112 et un transistor NMOS 114 dont les drains sont connectés l'un à l'autre et au condensateur 100. Une transition haut/bas d'une entrée de commande 116 bloque le transistor 114 et rend passant le transistor 112, connectant ainsi le condensateur 100 à une tension V_{DD} par l'intermédiaire d'une impédance relativement faible. En conséquence, la transition bas/haut de la tension sur le condensateur est relativement rapide. Une transition bas/haut d'une entrée de commande 116 vers le circuit de commutation 110 bloque le transistor PMOS 112 et rend passant le transistor NMOS 114, reliant ainsi le condensateur 100 à la masse par une impédance relativement faible. En conséquence, la transition haut/bas de la tension sur le condensateur 100 est également relativement rapide. Bien que le circuit de commutation 110 illustré en figure 5 puisse permettre à une commande de niveaux de gris d'un affichage à émission de champ de suivre un signal NTSC, elle

consomme une puissance relativement élevée et utilise une relativement grande surface d'un substrat semiconducteur. Non seulement un transistor PMOS à faible impédance occupe une surface de substrat semiconducteur relativement grande, mais encore nécessite
5 des étapes de masquage supplémentaires pendant la fabrication, augmentant ainsi les coûts de fabrication et réduisant les rendements.

Le procédé et l'appareil selon la présente invention permettent de pallier les limitations des approches classiques en
10 échantillonnant un signal vidéo pour fournir une pluralité d'échantillons correspondant à l'amplitude du signal vidéo à des instants d'échantillonnage respectifs. Les échantillons correspondent donc aux emplacements respectifs des émetteurs d'une rangée d'un affichage à émission de champ. Les échantillons sont
15 alors convertis en largeurs d'impulsions correspondantes. Toutefois, plutôt que d'essayer de traiter les signaux de largeurs d'impulsions en temps réel, les signaux de largeurs d'impulsions modulent la tension différentielle entre les émetteurs et les grilles d'extraction associées à un instant ultérieur, par exemple pendant la partie de retour horizontal d'un
20 signal NTSC. Ainsi, la seule fonction qui doit prendre place en temps réel est l'échantillonnage du signal vidéo. Ensuite, tous les échantillons peuvent être traités en même temps pendant une partie ultérieure du signal vidéo, par exemple pendant la durée
25 de retour horizontal d'un signal NTSC. Selon un aspect de l'invention, la tension différentielle entre chaque émetteur et sa grille d'extraction associée est maintenue à une tension relativement basse (suffisamment basse pour qu'il n'y ait pas d'émission d'électrons) en maintenant la tension sur l'émetteur et la
30 tension sur la grille d'extraction à des tensions respectives relativement élevées à la fin du signal vidéo. La tension sur l'émetteur est alors mise à une tension relativement faible à un premier instant prédéterminé après la fin du signal vidéo. Puisque la tension sur l'émetteur est notablement plus faible que la
35 tension sur la grille d'extraction, des électrons circulent de

l'émetteur vers l'anode. La tension sur la grille d'extraction est ensuite pilotée à une tension relativement faible, à un second instant prédéterminé après la fin du signal vidéo, interrompant ainsi le flux d'électrons de l'émetteur vers l'anode.

5 L'intervalle temporel entre les premier et second instants prédéterminés (pendant lequel des électrons s'écoulent de l'émetteur vers l'anode) est fonction de la durée de la largeur d'impulsion. L'avantage de cette approche est que les transitions de tension déterminant la durée active "ON" de l'émetteur sont toutes deux

10 des transitions haut/bas qui peuvent être réalisées facilement par des transistors NMOS relativement compacts. Les tensions sur l'émetteur et la grille d'extraction peuvent alors revenir à leurs tensions respectives relativement élevées pendant le signal vidéo pour une rangée ultérieure d'émetteurs. La tension différentielle entre l'émetteur et la grille d'extraction pendant

15 cette durée est relativement faible pour empêcher un flux d'électrons de l'émetteur à l'anode. De façon notable, la transition bas/haut des tensions sur l'émetteur et la grille d'extraction n'a pas besoin d'être rapide puisque la transition n'a pas besoin

20 d'être achevée jusqu'après la fin du signal vidéo suivant.

Bien que le procédé et l'appareil selon l'invention soient de préférence mis en oeuvre en pilotant les émetteurs et les grilles d'extraction à niveau bas pour contrôler les durées "ON" des émetteurs, ils peuvent également être mis en oeuvre en

25 pilotant les émetteurs et les grilles d'extraction à niveau haut pour définir la durée "ON". Selon cet aspect de l'invention, la tension sur la grille d'extraction est portée à une tension relativement élevée à un premier instant prédéterminé après la fin du signal vidéo. La tension sur l'émetteur est maintenue à une tension

30 relativement basse après la fin du signal vidéo, amenant ainsi des électrons à circuler de l'émetteur vers l'anode après le premier instant prédéterminé. La tension sur l'émetteur est alors pilotée à une tension relativement haute à un second instant prédéterminé après la fin du signal vidéo, interrompant

35 ainsi le flux d'électrons de l'émetteur vers l'anode. La durée de

l'intervalle entre le premier instant prédéterminé et le second instant prédéterminé est fonction de la durée de la largeur d'impulsion. Les tensions sur l'émetteur et la grille d'extraction sont alors autorisées à revenir à des tensions respectives
5 relativement basses pendant le signal vidéo d'une rangée suivante. Comme précédemment, la durée de remise à zéro pendant laquelle les tensions reviennent à leurs valeurs relativement basses n'est pas critique.

Dans le cas où il faut plus de temps pour traiter un
10 échantillon et permettre aux tensions de revenir à zéro, le signal vidéo peut être traité de façon entrelacée. Selon cet aspect de l'invention, les signaux vidéo alternés sont échantillonnés pour fournir une pluralité d'échantillons correspondant à des emplacements respectifs d'émetteurs dans des rangées alter-
15 nées. La tension différentielle entre les émetteurs et leurs grilles d'extraction associées est alors modulée pour des colonnes alternées pendant une durée qui peut embrasser les deux signaux de données vidéo suivants.

Ces objets, caractéristiques et avantages, ainsi que
20 d'autres de la présente invention seront exposés en détail dans la description suivante de modes de réalisation particuliers faite à titre non-limitatif en relation avec les figures jointes parmi lesquelles :

la figure 1 est un schéma d'une partie d'un affichage à
25 émission de champ typique ;

la figure 2 est un schéma sous forme de blocs d'une approche existante pour assurer une modulation de niveaux de gris d'un affichage à émission de champ ;

les figures 3A et 3B sont respectivement un schéma et
30 un chronogramme illustrant une approche de l'art antérieur pour commuter les tensions sur les émetteurs et les grilles d'extraction d'affichages à émission de champ classiques ;

les figures 4A et 4B sont respectivement un schéma et un chronogramme illustrant une autre approche à la commutation

des tensions sur les émetteurs et les grilles d'extraction d'affichages à émission de champ classiques ;

la figure 5 est un schéma d'encore une autre approche de commutation des tensions sur les émetteurs et les grilles d'extraction d'affichages à émission de champ classiques ;

la figure 6 est un schéma de forme d'onde illustrant un mode de réalisation actuellement préféré de la technique selon l'invention pour assurer une modulation de niveaux de gris d'un affichage à émission de champ ;

la figure 7 est un schéma représentant un mode de réalisation préféré de l'invention pour fournir une modulation de niveaux de gris d'un affichage à émission de champ ;

la figure 8 représente un circuit de commande de colonne utilisé dans le mode de réalisation de la figure 7 ;

la figure 9 représente un circuit de commande de rangée utilisé dans le mode de réalisation de la figure 7 ;

la figure 10 représente un circuit d'échantillonnage et de modulation de largeur d'impulsion utilisé dans le mode de réalisation préféré de la figure 7 ;

la figure 11 représente une variante de l'invention pour fournir une modulation de niveaux de gris d'un affichage à émission de champ ; et

la figure 12 illustre des schémas de forme d'onde représentant diverses approches pour assurer une modulation de niveaux de gris d'un affichage à émission de champ selon la présente invention.

La théorie du fonctionnement du mode de réalisation actuellement préféré de l'invention est illustrée en figure 6. Bien que le mode de réalisation préféré soit expliqué en relation avec un signal NTSC constitué, au moins en partie, d'un signal vidéo et d'un signal de retour horizontal, on notera que l'invention s'applique à d'autres types de signaux vidéo, par exemple les signaux connus sous des appellations PAL et SECAM.

Comme cela est représenté en figure 6A, un signal NTSC démarre à l'instant 180 par une partie de données vidéo analogi-

ques 182 s'étendant jusqu'à un instant 184. La durée de la partie de données vidéo est, d'après les normes NTSC de 53,2 microsecondes. Comme cela est représenté en figure 6, le signal vidéo analogique est une forme d'onde positive ayant une amplitude à tout instant qui correspond à l'intensité d'un pixel ou emplacement le long d'une rangée d'un affichage. Après la fin du signal vidéo 182 à l'instant 184, un signal de retour horizontal 190 s'étend jusqu'à l'instant 192. Le signal de retour horizontal 190 comprend une impulsion 196 de sens négatif qui amène le balayage d'affichage à revenir vers une ligne ou rangée suivante. Comme cela est décrit en détail ci-après, le mode de réalisation préféré de l'invention échantillonne périodiquement le signal vidéo 182 du signal NTSC pour fournir un ensemble d'échantillons dont chacun correspond à l'intensité de la lumière émise par les électrons circulant à partir d'un émetteur ou d'un ensemble d'émetteurs vers l'anode. Chacun des échantillons est alors utilisé à titre d'entrée vers un modulateur de largeur d'impulsion pour chaque colonne d'émetteurs interconnectés. Comme cela a été exposé ci-dessus en relation avec la figure 2, la durée pendant laquelle les émetteurs émettent des électrons est proportionnelle à l'intensité de la lumière émise. Le mode de réalisation actuellement préféré de l'invention utilise des transistors NMOS pour piloter les émetteurs et les grilles d'extraction à niveau bas, comme cela a été expliqué ci-dessus en relation avec la figure 3. Ainsi, en partant de l'instant 184, la tension sur les trois colonnes d'émetteurs, la colonne A50, la colonne B52 et la colonne C54 est à relativement haute tension. A l'instant 200, les émetteurs de la colonne A50 sont pilotés à niveau bas et restent à niveau bas pendant la durée de retour horizontal. La tension sur toutes les grilles d'extraction connectées à une rangée sélectionnée 60 est également à tension relativement élevée pendant toute la durée de retour horizontal, comme cela est représenté en figure 6. Ainsi, des électrons circulent à partir de l'émetteur de la colonne A50 qui est commun à la rangée sélectionnée 60 en commençant à l'instant 200. La lumière émise

par l'émetteur sélectionné dans la colonne A50 sera donc relativement brillante. Au contraire, les électrons de la colonne B52 ne sont pilotés à niveau bas qu'à l'instant 202 qui est à mi-chemin de la durée de retour horizontal 190. Ainsi, aucun électron ne circule à partir de l'émetteur de la colonne B52 qui est commun à la rangée sélectionnée 60 jusqu'à l'instant 202. La lumière émise par l'émetteur de la colonne B sera donc de brillance modérée. Enfin, les émetteurs de la colonne C54 ne sont pilotés à l'état bas qu'à l'instant 204 qui se trouve presque à la fin de la période de retour horizontal 190. Ainsi, les électrons ne circulent pas à partir de l'émetteur sélectionné de la colonne C54 vers l'anode jusqu'à l'instant 204. La lumière émise par l'anode opposée à l'émetteur sélectionné de la colonne C54 sera donc relativement faible. A la fin de la période de retour horizontal, les grilles d'extraction de la rangée sélectionnée 60 sont pilotées à une tension relativement faible, comme cela est représenté en figure 6. Quand les grilles d'extraction sont pilotées à l'état bas, la différence de tension entre les émetteurs de cette rangée et leurs grilles d'extraction respectives est insuffisante pour amener les émetteurs à émettre des électrons. Ainsi, l'émission d'électrons à partir de tous les émetteurs s'achève à la fin de la période de retour horizontal 190 à l'instant 192.

Comme on l'a mentionné ci-dessus, le mode de réalisation préféré de l'invention utilise un circuit de commutation qui peut fournir une impédance relativement faible vers la masse, pilotant ainsi les tensions des émetteurs et des grilles d'extraction à niveau bas à une cadence rapide, comme cela est représenté en figure 6. Toutefois, pour réduire la consommation et rendre le circuit aussi compact que possible, le circuit de commutation ne peut pas piloter les tensions sur les émetteurs et les grilles d'extraction à niveau haut à une cadence rapide. Ainsi, après que le flux d'électrons en provenance des émetteurs s'est achevé, les tensions sur les émetteurs et les grilles d'extraction reviennent vers les tensions relativement élevées à

une cadence relativement lente, comme cela est représenté également en figure 6. Toutefois, puisque la technique selon l'invention ne tente pas de piloter les émetteurs en émission en temps réel pendant le signal vidéo 182, le retour relativement lent des
5 émetteurs et des grilles d'extraction vers leurs tensions relativement élevées ne limite pas les performances du mode de réalisation préféré. Au lieu de cela, pendant le signal vidéo de la rangée suivante, le mode de réalisation préféré doit seulement mémoriser les échantillons de signal vidéo et ne doit pas piloter
10 les émetteurs en émission jusqu'à la fin du signal vidéo, c'est-à-dire le début du signal de retour horizontal 190.

Un mode de réalisation actuellement préféré de l'invention, fonctionnant en accord avec les formes d'onde illustrées en figure 6, est illustré en figure 7. Le mode de réalisation d'un
15 affichage matriciel représenté en figure 7 est un affichage à émission de champ 10. On notera toutefois que l'invention s'applique à d'autres types d'affichages matriciels, tels que des panneaux à plasma.

Comme cela a été expliqué ci-dessus en relation avec la
20 figure 1, l'affichage à émission de champ 10 comprend un réseau d'émetteurs 30-38 et des grilles d'extraction respectives 40-48. L'affichage à émission de champ 10 comprend aussi une anode recouverte d'un revêtement cathodoluminescent, bien que l'anode ait été omise en figure 7 dans des buts de clarté. Les émetteurs
25 de chaque colonne 50-58 sont connectés les uns aux autres et à un circuit de commande de colonne respectif 110a-e. De façon similaire, les grilles d'extraction 40-48 de chaque colonne 60-68 sont connectées les unes aux autres et à un circuit de commande de rangée respectif 114a-e. Chaque circuit de commande de colonne
30 110 est piloté par un circuit respectif d'échantillonnage et de modulation de largeur d'impulsion 120a-e qui applique une impulsion à son circuit de commande de colonne respectif 110 ayant la largeur d'impulsion convenable pendant la partie de signal de retour du signal NTSC. Chaque circuit d'échantillonnage et de
35 modulation de largeur d'impulsion 120 reçoit un signal de

commande sur une entrée de commande 122, l'inverse du signal NTSC sur une entrée vidéo 124 et une sortie en provenance d'un séquenceur de colonnes 130. Le séquenceur 130 est lui-même piloté par un oscillateur 132 de structure classique fournissant un signal en créneau ayant une durée de 53,2 microsecondes divisée par le nombre de colonnes. Comme cela sera expliqué ci-après, le séquenceur 130 amène les circuits d'échantillonnage et de modulation de largeur d'impulsion 120 à échantillonner le signal NTSC aux instants convenables.

Les grilles d'extraction 40-48 de chaque rangée 60-68 sont connectées les unes aux autres et à un circuit de commande de rangée respectif 140. Les circuits de commande de rangées 140 sont pilotés par les sorties respectives d'un séquenceur de rangées 150 qui est lui-même piloté par des impulsions d'horloge de rangées en provenance d'un oscillateur d'horloge de rangées 152. Comme cela sera expliqué ci-après, le but des séquenceurs de rangées 150 est de valider séquentiellement chacune des rangées 60-68 après la réception et le traitement de chaque signal NTSC.

En fonctionnement, le séquenceur de rangées 150 valide initialement le circuit de commande de rangée 140a pour la première rangée 60. L'horloge de point 132 amène alors le séquenceur 130 à fournir une impulsion d'échantillonnage sur chacune de ses sorties séquentiellement de la sortie gauche vers la sortie droite. Bien que l'on n'ait représenté que cinq sorties pour le séquenceur de colonnes, on notera que, en pratique, des centaines ou même des milliers de sortie seront appliquées à des circuits correspondants d'échantillonnage et de modulation de largeur d'impulsion 120. Quel que soit le nombre de sorties du séquenceur de colonnes 130, la synchronisation du séquenceur 130 est telle qu'une impulsion d'échantillonnage sera produite à partir de la sortie la plus à gauche au début de la partie de signal vidéo du signal NTSC et qu'une impulsion d'échantillonnage sera produite sur la sortie la plus à droite à partir du séquenceur 130 à la fin de la partie de signal vidéo du signal NTSC. Des impulsions d'échantillonnage sont de préférence produites sur les autres

sorties du séquenceur de colonnes 130 à intervalles réguliers. Ainsi, à la fin de la partie de signal vidéo du signal NTSC, un échantillon respectif obtenu de façon séquentielle sera mémorisé dans chaque circuit d'échantillonnage et de modulation de largeur d'impulsion 120a-e.

Après que tous les échantillons ont été obtenus, la partie de signal de retour horizontal du signal NTSC prend place, comme cela a été exposé ci-dessus en relation avec la figure 6. Au début du signal de retour horizontal, l'entrée de commande commune 122 de tous les circuits d'échantillonnage et de modulation de largeur d'impulsion 120a-e amène les circuits d'échantillonnage et de modulation de largeur d'impulsion 120a-e à produire une transition de tension haut/bas. L'instant d'apparition de la transition est proportionnel à l'amplitude de l'inverse du signal NTSC. Ainsi, en relation avec la figure 6, si l'inverse du signal NTSC est relativement petit, la transition haut/bas sur la colonne A50 surviendra peu après le début de la durée de retour horizontal. De même, comme cela a été expliqué ci-dessus en relation avec la figure 6, si l'inverse du signal d'entrée vidéo est relativement grand (ce qui correspond à un échantillon NTSC relativement petit), la transition haut/bas du circuit d'échantillonnage et de modulation de largeur d'impulsion 120 de la colonne C54 surviendra vers la fin de la partie de retour horizontal. Ces transitions haut/bas sont appliquées aux émetteurs de l'affichage à émission de champ 10 par l'intermédiaire de circuits de commande de colonnes respectifs 110 qui, comme cela sera expliqué plus en détail ci-après, fournissent un trajet à relativement basse impédance vers la masse en réponse à la transition haut/bas à partir de leur circuit d'échantillonnage et de modulation de largeur d'impulsion respectif 120. En réponse à une transition bas/haut en provenance de son circuit d'échantillonnage et de modulation de largeur d'impulsion respectif 120, le circuit de commande de colonne 110 applique une tension relativement élevée aux émetteurs par un trajet à relativement haute impédance. Après que les émetteurs des colonnes A-E ont été

modulés en largeur d'impulsion pendant la durée durant laquelle le circuit de commande de rangée 140a pour la rangée A60 a amené la rangée A60 à niveau haut, l'horloge de rangées 152 incrémente le séquenceur de rangées 150 pour fournir une sortie sur le circuit de commande de rangée suivant 140b. Les grilles d'extraction de la rangée B62 sont alors pilotées à niveau haut de sorte que les émetteurs des colonnes A-E qui sont commun à la rangée B62 peuvent émettre des électrons en fonction des impulsions des circuits de commande de colonnes respectifs 110a-e.

Un mode de réalisation d'un circuit de commande de colonne 110 utilisé dans le mode de réalisation de la figure 7 est représenté en figure 8. Le circuit de commande de colonne 110 reçoit une entrée à partir d'un circuit d'échantillonnage et de modulation de largeur d'impulsion respectif 120 sur la grille d'un transistor NMOS 212 et sur l'entrée d'un inverseur 214. La sortie de l'inverseur 214 est appliquée à la grille d'un second transistor NMOS 216. Ainsi, les transistors 212 et 216 sont alternativement validés par l'entrée en provenance du circuit d'échantillonnage et de modulation de largeur d'impulsion 120. Quand l'entrée est haute, le transistor 212 est rendu passant et le transistor 216 est bloqué. Par contre, quand l'entrée est basse, le transistor 212 est bloqué et le transistor 216 est passant. Les drains des transistors 212, 216 sont connectés à une alimentation de 40 volts par l'intermédiaire de transistors PMOS respectifs 220, 222. On rappellera qu'il est généralement souhaitable d'éviter d'utiliser des transistors NMOS et des transistors PMOS dans le même circuit dans le but de commuter les tensions sur les émetteurs et les grilles d'extraction en raison du besoin d'utiliser des canaux relativement larges pour les transistors PMOS. Toutefois, les transistors PMOS 220, 222 utilisés dans le circuit de commande de colonne 110 agissent essentiellement comme des résistances et ont donc un canal relativement étroit. Les grilles des transistors 220, 222 sont connectées aux drains des transistors de commutation opposés 216, 212, respectivement. Ainsi, quand le transistor 212 est rendu passant, un signal

sensiblement au potentiel de la masse est appliqué à la grille du transistor 222, rendant ainsi passant le transistor 222 et amenant le drain du transistor 216 à niveau haut. Par contre, quand le transistor 212 est bloqué et que le transistor 216 est
5 commuté à l'état passant, le transistor 220 est rendu passant et le transistor 222 est bloqué, amenant ainsi le drain du transistor 216 au potentiel de la masse. Le drain du transistor 216 est appliqué à une colonne respective d'émetteurs par un transistor NMOS 228. Le but du transistor NMOS 228 est d'isoler les transis-
10 tors 216 et 220 de la charge capacitive des émetteurs quand la sortie commute de bas à haut, permettant ainsi au transistor 220 de commuter rapidement à l'ouverture. En l'absence du transistor 228, la charge capacitive maintiendrait la grille du transistor 220 à niveau bas après la mise à l'état passant du transistor
15 212, connectant ainsi l'alimentation à 40 volts vers la masse par les transistors 220, 212 simultanément passants.

En fonctionnement, les entrées des circuits de commande de colonnes 110 sont à niveau haut pendant tout le signal vidéo et pendant la partie initiale du signal de retour horizontal.
20 Ainsi, les transistors 212, 222 sont passants et les transistors 216, 220 sont bloqués pendant la partie de signal vidéo du signal NTSC. Pendant cette durée, la sortie à 40 volts sur le drain du transistor 216 est appliquée à la source du transistor 228, bloquant ainsi le transistor 228 puisque la grille du transistor
25 NMOS 228 est polarisée à 40 volts. Quand les émetteurs doivent être pilotés à niveau bas, l'entrée du circuit de commande de colonne 110 passe à niveau bas, coupant ainsi les transistors 212, 222 et rendant passant les transistors 216, 220. Le niveau bas sur le drain du transistor 216 rend alors passant le transis-
30 tor 228, pilotant ainsi les émetteurs connectés à la sortie basse par une impédance relativement faible. Quand l'entrée passe à niveau haut, un niveau bas est appliqué à la grille du transistor 216, bloquant ainsi le transistor NMOS 216. En même temps, le niveau haut appliqué à la grille du transistor 212 rend passant
35 le transistor 212, rendant ainsi passant le transistor PMOS 222

de sorte que 40 volts sont appliqués à la source du transistor NMOS 228. Le transistor NMOS 228 est alors bloqué pour isoler les émetteurs de la grille du transistor PMOS 220 dès que l'entrée passe à niveau haut. Comme cela a été exposé ci-dessus, si le

5 transistor NMOS 228 n'était pas présent, la grille du transistor PMOS 220 serait maintenue à niveau bas pendant une durée considérable jusqu'à ce que la tension des émetteurs revienne à 40 volts. Dans ces conditions, le transistor PMOS 220 serait passant en même temps que le transistor NMOS 212, gaspillant ainsi beau-

10 coup de puissance. Le circuit de commande de colonne 110 commute alors rapidement la tension sur les émetteurs à 0 volt, permet à la tension sur les émetteurs de revenir à 40 volts relativement lentement, et isole les transistors 212, 216, 220, 222 des émetteurs pendant cette transition bas/haut.

15 Les circuits de commande de rangées 140 illustrés en figure 9 fonctionnent sensiblement de la même façon que les circuits de commande de colonnes 110 représentés en figure 8 sauf que la tension de sortie est verrouillée à 40 volts de sorte qu'elle commute entre 40 et 80 volts. Quand l'entrée est haute,

20 un transistor NMOS 240 est rendu passant et un transistor PMOS 242 est bloqué en raison de l'inversion de l'entrée par un inverseur 244. Quand le transistor NMOS 240 devient passant, un courant est extrait par un transistor PMOS 250 jusqu'à ce que la tension sur la source du transistor PMOS 250 atteigne la tension

25 de polarisation de grille de 40 volts. Les 40 volts sur la source du transistor PMOS 250 sont appliqués à la grille d'un transistor PMOS 252 rendant ainsi passant ce transistor 252. Le drain du transistor 252 monte alors à 80 volts, rendant ainsi passant un transistor NMOS 254 en raison de la polarisation de 80 volts sur

30 sa grille. En raison de l'impédance relativement élevée du transistor PMOS 252, la tension sur la sortie monte lentement jusqu'à atteindre 80 volts. Les 80 volts sur le drain du transistor PMOS 252 bloquent le transistor PMOS 260. Bien que le transistor PMOS 262 soit rendu passant à cet instant en raison des 40 volts

35 appliqués à sa grille, aucun courant ne circule dans le tran-

sistor PMOS 262 car, comme on l'a exposé ci-dessus, le transistor NMOS 242 est bloqué.

Quand le signal d'entrée passe à niveau bas, le transistor NMOS 240 se bloque et le transistor NMOS 242 devient passant. Quand le transistor NMOS 240 se bloque, il arrête d'extraire du courant par le transistor PMOS 250. En même temps quand le transistor NMOS 242 devient passant, il extrait du courant par le transistor PMOS 262, amenant ainsi la tension sur la source du transistor PMOS 262 à chuter. Cette tension réduite rend passant le transistor PMOS 260, amenant ainsi la grille du transistor PMOS 252 à monter à 80 volts. Le transistor PMOS 252 se bloque alors de sorte que le transistor PMOS 262 et le transistor NMOS 242 ne fournissent pas de trajet direct depuis le niveau 80 volts jusqu'à la masse. La tension sur la source du transistor PMOS 262 continue à chuter en raison du courant extrait par le transistor PMOS 262 et le transistor NMOS 242 jusqu'à ce qu'environ 40 volts soient atteint. Le transistor PMOS 262 commence alors à se bloquer en raison de la polarisation de 40 volts sur sa grille. L'impédance du transistor PMOS 262 et du transistor NMOS 242 est relativement basse de sorte que la tension de sortie chute rapidement à 40 volts.

Comme dans le cas du circuit de commande de colonne 110 de la figure 8, le transistor NMOS 254 du circuit de commande de rangée 140 isole la grille du transistor PMOS 260 de la sortie quand la sortie revient à 80 volts pour empêcher le transistor PMOS 260 de rester passant quand les transistors 240, 250 sont rendus passants. Les circuits de commande de rangées 140 fournissent ainsi une sortie qui chute rapidement à 40 volts quand l'entrée passe à niveau bas, qui augmente lentement vers 80 volts quand l'entrée passe à niveau haut, et qui isole la sortie des transistors 240, 242, 250, 252, 260, 262 pendant la transition de 40 volts à 80 volts de la sortie.

Le circuit d'échantillonnage et de modulation de largeur d'impulsion 120 de la figure 7 est représenté plus en détail en figure 10. L'inverse du signal vidéo 124 est appliqué

par un transistor NMOS 260 à un condensateur 262 de sorte que le condensateur 262 stocke la tension du signal d'entrée 124 quand le transistor 260 est fermé à l'instant approprié. Le condensateur 262 mémorise ainsi un échantillon du signal vidéo à un instant qui correspond à l'emplacement de la colonne dans l'affichage à émission de champ. On rappellera à partir de l'explication de la figure 7 que le signal de commutation appliqué à la grille du transistor NMOS 260 est produit par le séquenceur de colonnes 130.

10 Au début du signal de retour horizontal, le signal de commande 122 est appliqué à la grille d'un transistor NMOS 270 pour permettre à une source de courant classique 272 d'extraire du courant du condensateur 262. Le signal de commande 122 qui rend passant le transistor NMOS 270 est inversé par un inverseur 15 274 et appliqué à une entrée d'une porte OU 276. La porte OU 276 est ainsi validée par le signal de commande 122. Toutefois, quand la sortie de l'inverseur 274 passe à niveau bas, la sortie de la porte OU 276 ne passe pas immédiatement à niveau bas en raison de la tension sur le condensateur 262. Au lieu de cela, la tension 20 sur le condensateur 262 ne chute à la tension de commutation de la porte OU 276 qu'un certain temps après le début du signal de retour horizontal. La sortie de la porte OU 276 passe alors à niveau bas. Le retard de la transition haut/bas à la sortie de la porte OU 276 est proportionnel à la tension sur le condensateur 25 262. La source de courant 272 peut extraire du courant du condensateur 262 pendant une durée plus longue jusqu'à atteindre la tension de commutation de la porte OU 276 si la tension mémorisée sur le condensateur 262 est relativement grande. Inversement, une tension plus basse mémorisée sur le condensateur 262 amène la 30 tension appliquée à la porte OU 276 à atteindre plus rapidement la tension de commutation. Puisque le signal d'entrée 124 est l'inverse du signal vidéo représenté en figure 6, un plus grand signal vidéo entraîne un plus petit retard et un plus petit signal vidéo entraîne un plus grand retard, comme cela est représenté en figure 6. Le circuit d'échantillonnage et de modulation 35

de largeur d'impulsion 120 échantillonne ainsi la partie de signal vidéo du signal NTSC à l'instant approprié et convertit cet échantillon en une impulsion de sens positif pendant la partie de signal de retour horizontal du signal NTSC ayant une
5 largeur d'impulsion proportionnelle à l'amplitude de l'échantillon du signal vidéo inverse.

Une variante de réalisation de l'affichage à émission de champ est représentée en figure 11. Le mode de réalisation de la figure 11 est sensiblement identique au mode de réalisation de la figure 7 et contient la plupart des mêmes composants. Donc,
10 par souci de brièveté, l'explication de ces composants ne sera pas répétée. Le mode de réalisation de la figure 11 diffère de celui de la figure 7 par l'inclusion de multiplexeurs 280 qui dirigent des signaux alternés depuis l'horloge de points 130 vers
15 les circuits d'échantillonnage et de modulation de largeur d'impulsion 120. Les circuits d'échantillonnage et de modulation de largeur d'impulsion 120 appliquent leurs sorties à des circuits de commande de colonnes respectifs 110. Les circuits de commande de colonnes 110 connectés aux mêmes multiplexeurs 180
20 appliquent leurs sorties aux émetteurs par rangées alternées. Par suite, les émetteurs et les grilles d'extraction peuvent être pilotés de sorte que les émetteurs émettent des électrons pendant une durée plus longue que la partie de signal de retour horizontal du signal NTSC. Plus particulièrement, par exemple, l'émet-
25 teur piloté par le circuit de commande de colonne 110a et les grilles d'extraction de la rangée A60 pilotées par le circuit de commande de rangée 140a peuvent émettre des électrons non seulement pendant le signal de retour horizontal correspondant à cette rangée 60, mais également pendant la durée durant laquelle le
30 signal NTSC de la rangée suivante 62 est en cours de réception. Cet entrelacement du signal NTSC pour des rangées alternées augmente beaucoup la durée pendant laquelle l'émetteur peut être amené à émettre des électrons.

Comme cela a été exposé ci-dessus en relation avec la
35 figure 6, dans le mode de réalisation préféré de l'invention, les

grilles d'extraction d'une rangée peuvent être pilotées rapidement à niveau haut au début de la durée de retour horizontal alors que la tension sur les émetteurs d'une colonne reste basse, amenant ainsi les émetteurs à émettre des électrons. Après une
5 durée prédéterminée après le début du signal de retour horizontal (selon l'intensité désirée de l'émission), les émetteurs de la colonne peuvent être pilotés rapidement à niveau haut pour arrêter l'émission d'électrons, comme cela est représenté en figure 12. Fonctionner de cette façon implique certains change-
10 ments aux circuits de commande de colonnes illustrés en figure 8 et aux circuits de commande de rangées illustrés en figure 9, qui apparaîtront à l'homme de l'art. Toutefois, toute la topographie de base reste identique. Après la fin du signal de retour horizontal, les tensions sur les grilles d'extraction d'une rangée et
15 les émetteurs d'une colonne reviendront lentement à leur valeur relativement basse, comme cela est également représenté en figure 12. Aussi, bien sûr, le système peut être modifié de sorte que les grilles d'extraction d'une rangée sont modulées en largeur d'impulsion de la même façon que les émetteurs d'une colonne sont
20 modulés en largeur d'impulsion dans les systèmes représentés en figures 7 et 11. De façon similaire, les tensions sur les émetteurs de chaque colonne peuvent être commutées au début ou à la fin du signal de retour horizontal de la même façon que les grilles d'extraction de chaque rangée étaient commutées dans le
25 mode de réalisation des figures 7 et 11. Ainsi, il sera clair pour l'homme de l'art que, bien que des modes de réalisation particuliers de l'invention aient été décrits ici à titre d'illustration, diverses modifications peuvent être apportées sans sortir de l'esprit et du domaine de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Système pour fournir une modulation de niveaux de gris pour un affichage matriciel comportant une pluralité d'entrées de rangées (60-68) et une pluralité d'entrées de colonnes (50-58), cet affichage comportant une pluralité de zones d'affichage localisées, une différence de tension entre une entrée de colonne choisie et une entrée de rangée choisie validant une zone d'affichage correspondante de l'affichage, définie par des recouvrements respectifs entre une rangée et une colonne, cette modulation étant fournie à partir d'un signal vidéo pour chaque rangée de l'affichage, ce système comprenant :
- un circuit d'échantillonnage recevant le signal vidéo, (124), ce circuit d'échantillonnage échantillonnant le signal vidéo pour fournir une pluralité d'échantillons correspondant à l'amplitude du signal vidéo aux instants respectifs d'échantillonnage ;
 - une pluralité de modulateurs de largeur d'impulsion (120) dont chacun est connecté à tous les émetteurs (30-38) d'une colonne respective, chacun des modulateurs de largeur d'impulsion recevant un échantillon à partir du circuit d'échantillonnage avec une durée d'échantillon qui correspond à l'emplacement de la colonne dans l'affichage et produisant un signal de largeur d'impulsion ayant une durée qui correspond à l'amplitude de l'échantillon ;
 - une pluralité de circuits de commande de colonnes (110) dont chacun a une entrée connectée à un modulateur respectif de largeur d'impulsion et une sortie connectée à une entrée de colonne respective de l'affichage à émission de champ (10) ;
 - une pluralité de circuits de commande de rangées (140) dont chacun a une entrée connectée à une entrée de rangée respective ; et
 - un circuit de commande (130, 150) connecté aux circuits de commande de colonnes et aux circuits de commande de rangées, ce circuit de commande validant l'un correspondant des circuits de commande de colonnes de chaque échantillon de chacun des

signaux vidéo et validant l'un correspondant des circuits de commande de rangées pour chacun des signaux vidéo, les circuits de commande de rangées et de colonnes étant validés pour appliquer ladite différence de tension entre chacune des entrées de colonnes et l'une des entrées de rangées pendant une durée qui correspond à la durée du signal de largeur d'impulsion, d'où il résulte que la durée pendant laquelle chacune des zones d'affichage de la rangée est validée correspond à l'amplitude d'un échantillon respectif.

10 2. Système selon la revendication 1, dans lequel chacun des circuits de commande de colonnes (110) comprend un circuit de commutation de colonne qui, quand il est fermé, relie l'entrée de colonne à laquelle il est connecté à une première tension relativement basse par l'intermédiaire d'une impédance relativement basse et, quand il est ouvert, relie l'entrée de colonne à laquelle il est connecté à une première tension relativement haute par l'intermédiaire d'une impédance relativement élevée, dans lequel chacun des circuits de commande de rangées comprend un circuit de commutation de rangée qui, quand il est fermé, 15 relie l'entrée de rangée à laquelle il est connecté à une seconde tension relativement basse par l'intermédiaire d'une impédance relativement basse et, quand il est ouvert, relie l'entrée de rangée à laquelle il est connecté à une seconde tension relativement haute par l'intermédiaire d'une impédance relativement élevée, et dans lequel le circuit de commande ferme les circuits de commutation de colonnes et les circuits de commutation de rangées après la fin du signal vidéo et ouvre les circuits de commutation de colonnes et les circuits de commutation de rangées pendant le signal vidéo de sorte que les tensions sur les entrées de colonnes et de rangées sont commutées à une cadence relativement rapide après la fin des signaux vidéo et à une cadence relativement lente pendant les signaux vidéo.

3. Système selon la revendication 1, dans lequel chacun des circuits de commande de colonnes (110) comprend un circuit de commutation de colonne qui, quand il est fermé, relie l'entrée de 35

colonne à laquelle il est connecté à une première tension relativement haute par l'intermédiaire d'une impédance relativement basse et, quand il est ouvert, relie l'entrée de colonne à laquelle il est connecté à une première tension relativement basse par l'intermédiaire d'une impédance relativement élevée, dans lequel chacun des circuits de commande de rangées comprend un circuit de commutation de rangée qui, quand il est fermé, relie l'entrée de rangée à laquelle il est connecté à une seconde tension relativement haute par l'intermédiaire d'une impédance relativement basse et, quand il est ouvert, relie l'entrée de rangée à laquelle il est connecté à une seconde tension relativement basse par l'intermédiaire d'une impédance relativement élevée, et dans lequel le circuit de commande ferme les circuits de commutation de colonnes et les circuits de commutation de rangées après la fin du signal vidéo et ouvre les circuits de commutation de colonnes et les circuits de commutation de rangées pendant le signal vidéo de sorte que les tensions sur les émetteurs et les grilles d'extraction sont commutées à une cadence relativement rapide après la fin des signaux vidéo et à une cadence relativement lente pendant les signaux vidéo.

4. Système selon la revendication 1, dans lequel le circuit d'échantillonnage comprend :

un séquenceur de colonnes (130) ayant une pluralité de sorties dont chacune correspond à l'une des entrées de colonnes, le séquenceur de colonnes produisant séquentiellement une impulsion de déclenchement d'échantillon à chacune de ses sorties après la fin du signal vidéo, le séquenceur de colonnes fonctionnant en synchronisme avec le signal vidéo de sorte qu'un ensemble d'impulsions de déclenchement d'échantillon est produit pour chaque signal vidéo, et

une pluralité de circuits d'échantillonnage-maintien (120) dont chacun correspond à une entrée de colonne et est connecté à sa sortie de séquenceur de colonnes respective, le circuit d'échantillonnage-maintien mémorisant un échantillon du

signal vidéo à la suite de la réception d'une impulsion de déclenchement d'échantillon en provenance du séquenceur.

5. Système selon la revendication 4, comprenant en outre une commande d'entrelacement amenant le séquenceur de colonnes à produire une impulsion de déclenchement d'échantillon sur des sorties alternées pendant des signaux vidéo alternés de sorte que des signaux vidéo alternés sont échantillonnés par chacun des circuits d'échantillonnage-maintien, la commande d'entrelacement amenant en outre les modulateurs de largeur d'impulsion à produire un signal de largeur d'impulsion qui peut s'étendre au delà du signal vidéo suivant.

6. Système selon la revendication 4, dans lequel l'échantillon mémorisé dans chacun des circuits d'échantillonnage-maintien est mémorisé sous forme d'une tension sur un condensateur (262) et dans lequel chacun des circuits de modulation de largeur d'impulsion comprend :

une source de courant (272) ;
un commutateur (270) reliant la source de courant au condensateur en réponse à un signal de commande (122) pour extraire du courant du condensateur à une cadence prédéterminée ;
un comparateur (276) connecté au condensateur et au signal de commande, le signal de commande validant le comparateur pour permettre au signal de largeur d'impulsion d'être produit sur une sortie du comparateur quand la tension sur le condensateur atteint une valeur prédéterminée, le signal de commande invalidant le comparateur et interrompant le signal de largeur d'impulsion, d'où il résulte que la durée du signal de largeur d'impulsion est proportionnelle à l'amplitude de l'échantillon.

7. Système selon la revendication 1, comprenant en outre une commande d'entrelacement amenant le circuit d'échantillonnage à échantillonner des signaux vidéo alternés et validant les modulateurs de largeur d'impulsion pour des entrées de colonnes alternées pendant une durée qui peut s'étendre au-delà du signal vidéo suivant.

8. Système selon la revendication 1, dans lequel l'affichage matriciel comprend un affichage à émission de champ (10) ayant une anode, une pluralité d'émetteurs (30-38) disposés selon un réseau de rangées et de colonnes, et une grille d'extraction (40-68) positionnée de façon adjacente à chacun des émetteurs pour commander le débit d'électrons des émetteurs vers l'anode en fonction des différences de tension entre les émetteurs et leurs grilles d'extraction respectives, tous les émetteurs d'une colonne étant connectés les uns aux autres et à une entrée de colonne respective, et toutes les grilles d'extraction d'une rangée étant connectées les unes aux autres et à une entrée de rangée respective.

9. Système selon la revendication 1, dans lequel le signal vidéo fait partie d'un signal NTSC comportant un signal de retour horizontal (190) suivant le signal vidéo (182), et dans lequel le circuit de commande valide les circuits de commande de colonnes et un circuit de commande de rangée pendant le signal de retour horizontal du signal NTSC.

10. Procédé de modulation de niveaux de gris pour un affichage matriciel comportant une pluralité d'entrées de rangées et une pluralité d'entrées de colonnes, cet affichage comportant une pluralité de zones d'affichage localisées, définies par des recouvrements respectifs entre une rangée et une colonne, une différence de tension entre une entrée de colonne sélectionnée et une entrée de rangée sélectionnée validant une zone d'affichage correspondante de l'affichage, la modulation étant fournie à partir d'un signal vidéo pour chaque rangée de l'affichage, ce procédé comprenant les étapes suivantes :

a) échantillonner le signal vidéo pour obtenir une pluralité d'échantillons correspondant à l'amplitude du signal vidéo à des instants d'échantillonnage respectifs, les échantillons correspondant aux emplacements respectifs des zones d'affichage dans une rangée ;

b) convertir chacun des échantillons en une largeur d'impulsion correspondante ;

c) moduler la différence de tension entre chacune des entrées de colonnes et une entrée de rangée par une tension ayant une largeur d'impulsion qui correspond à son échantillon respectif pendant le signal vidéo, et

5 d) répéter les étapes a) à c) pour chaque rangée de l'affichage.

11. Procédé selon la revendication 10, dans lequel la différence de tension entre chacune des entrées de colonnes et l'entrée de rangée est modulée selon les étapes suivantes :

10 maintenir la tension sur l'entrée de rangée à une valeur relativement haute après la fin du signal vidéo ;

maintenir la tension sur l'entrée de colonne à une tension relativement haute après la fin du signal vidéo puis porter la tension des entrées de colonnes à une tension relativement basse à un premier instant prédéterminé après la fin du signal vidéo, validant ainsi l'une des zones d'affichage ;

15 porter la tension sur l'entrée de rangée à une tension relativement basse, à un second instant prédéterminé après la fin du signal vidéo, validant ainsi la zone d'affichage, la durée entre le premier instant prédéterminé et le second instant prédéterminé étant fonction de la durée de la largeur d'impulsion ; et

20 permettre aux tensions sur l'entrée de colonne et l'entrée de rangée de revenir à des tensions respectives relativement hautes pendant un signal vidéo ultérieur, la différence de tension entre l'entrée de colonne et l'entrée de rangée étant suffisamment petite pour empêcher sensiblement l'affichage d'être validé pendant le signal vidéo.

12. Procédé selon la revendication 10, dans lequel la différence de tension entre chacune des entrées de colonnes et une entrée de rangée est modulée par les étapes suivantes :

30 piloter la tension sur l'entrée de rangée à une valeur relativement haute à un premier instant prédéterminé après la fin du signal vidéo ;

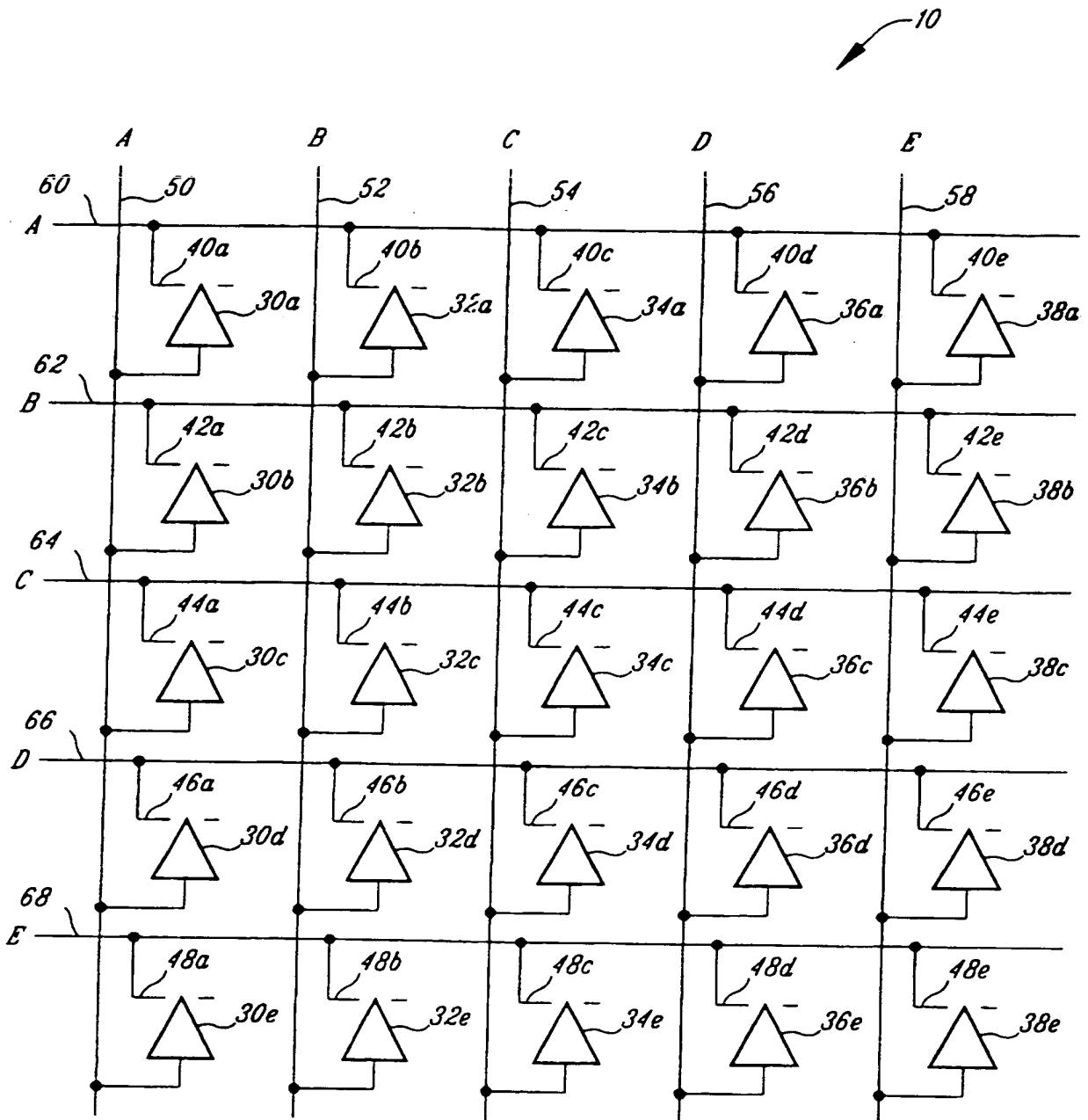
maintenir la tension sur la colonne à une valeur relativement basse à la fin de la durée du signal vidéo, validant

ainsi une zone d'affichage après le premier instant prédéterminé, puis amener la tension sur la colonne à une valeur relativement haute à un second instant prédéterminé après la fin du signal vidéo, invalidant ainsi la zone d'affichage, la durée de l'intervalle entre le premier instant prédéterminé et le second instant prédéterminé étant fonction de la durée de la largeur d'impulsion ; et

permettre aux tensions sur l'entrée de colonne et sur l'entrée de rangée de revenir à des tensions relativement basses respectives pendant un signal vidéo ultérieur, la différence de tension entre l'entrée de colonne et l'entrée de rangée étant suffisamment petite pour empêcher sensiblement la validation d'une zone d'affichage pendant le signal vidéo.

13. Procédé selon la revendication 10, dans lequel l'échantillonnage du signal vidéo comprend en outre l'étape consistant à échantillonner des signaux vidéo alternés pour fournir une pluralité d'échantillons correspondant aux emplacements respectifs des zones d'affichage de rangées alternées, et dans lequel l'étape de modulation de la différence de tension entre chacune des entrées de colonnes et une entrée de rangée comprend l'étape consistant à moduler la différence de tension de colonnes alternées pendant une durée qui s'étend au-delà du signal vidéo suivant.

14. Procédé selon la revendication 10, dans lequel le signal vidéo fait partie d'un signal NTSC ayant un signal de retour horizontal qui suit le signal vidéo et dans lequel ladite différence de tension est modulée pendant le signal de retour horizontal du signal NTSC.

*Fig. 1*

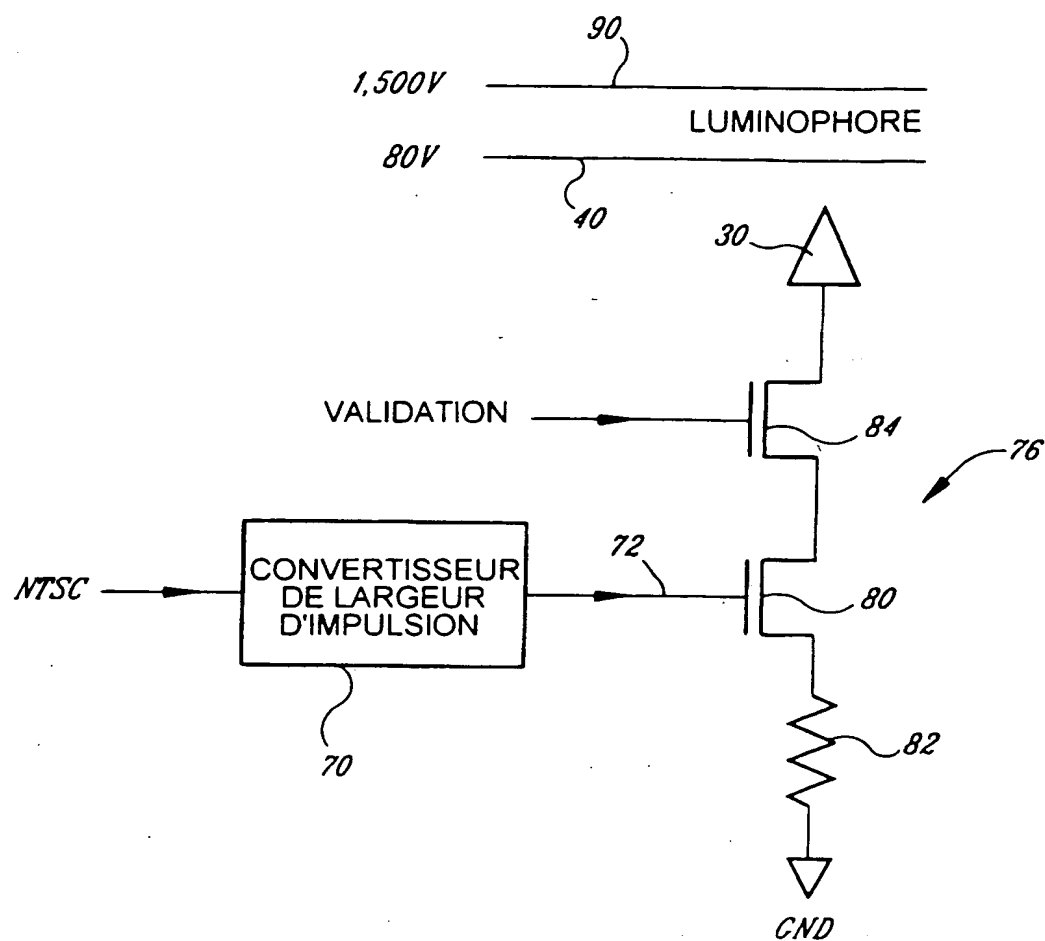


Fig. 2

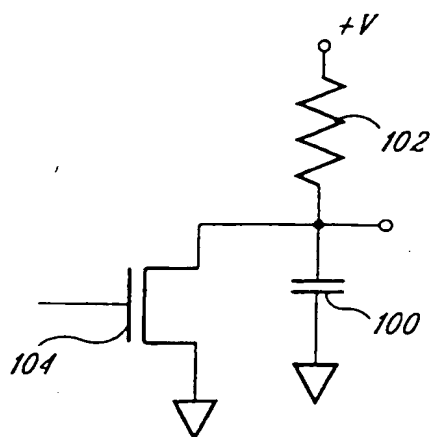


Fig. 3A

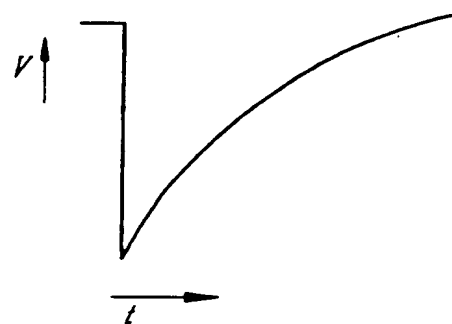
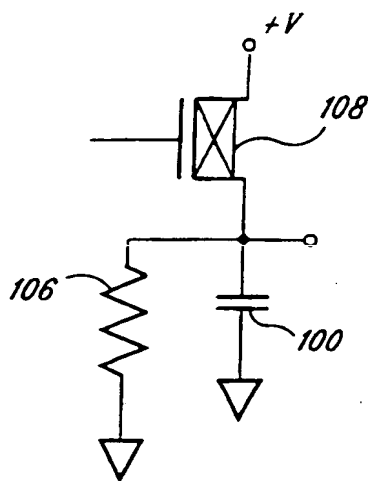
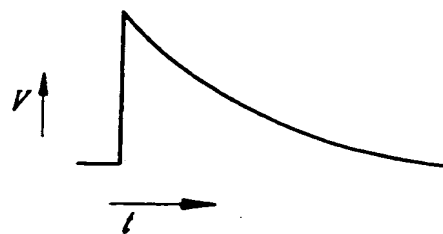
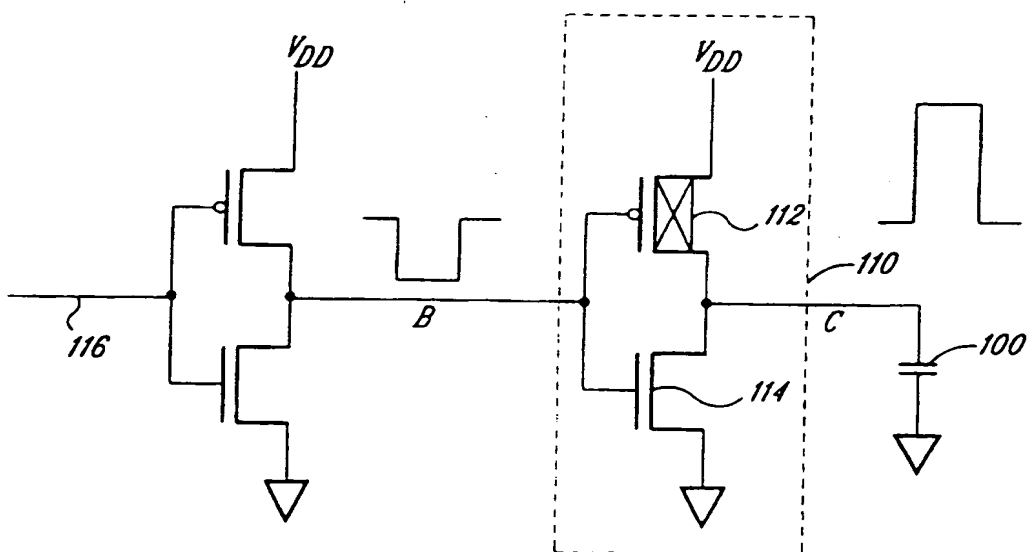


Fig. 3B

*Fig. 4A**Fig. 4B**Fig. 5*

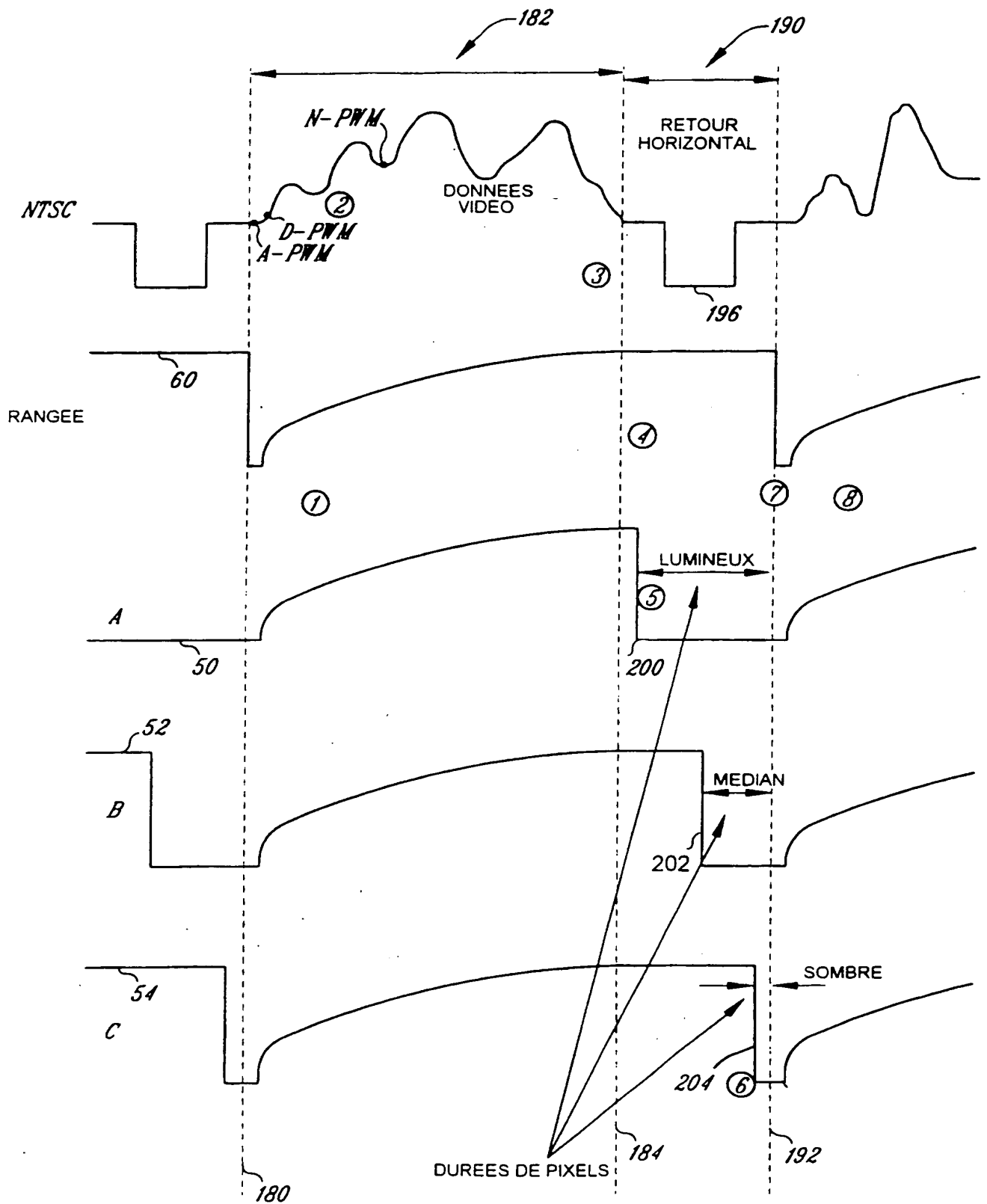


Fig. 6

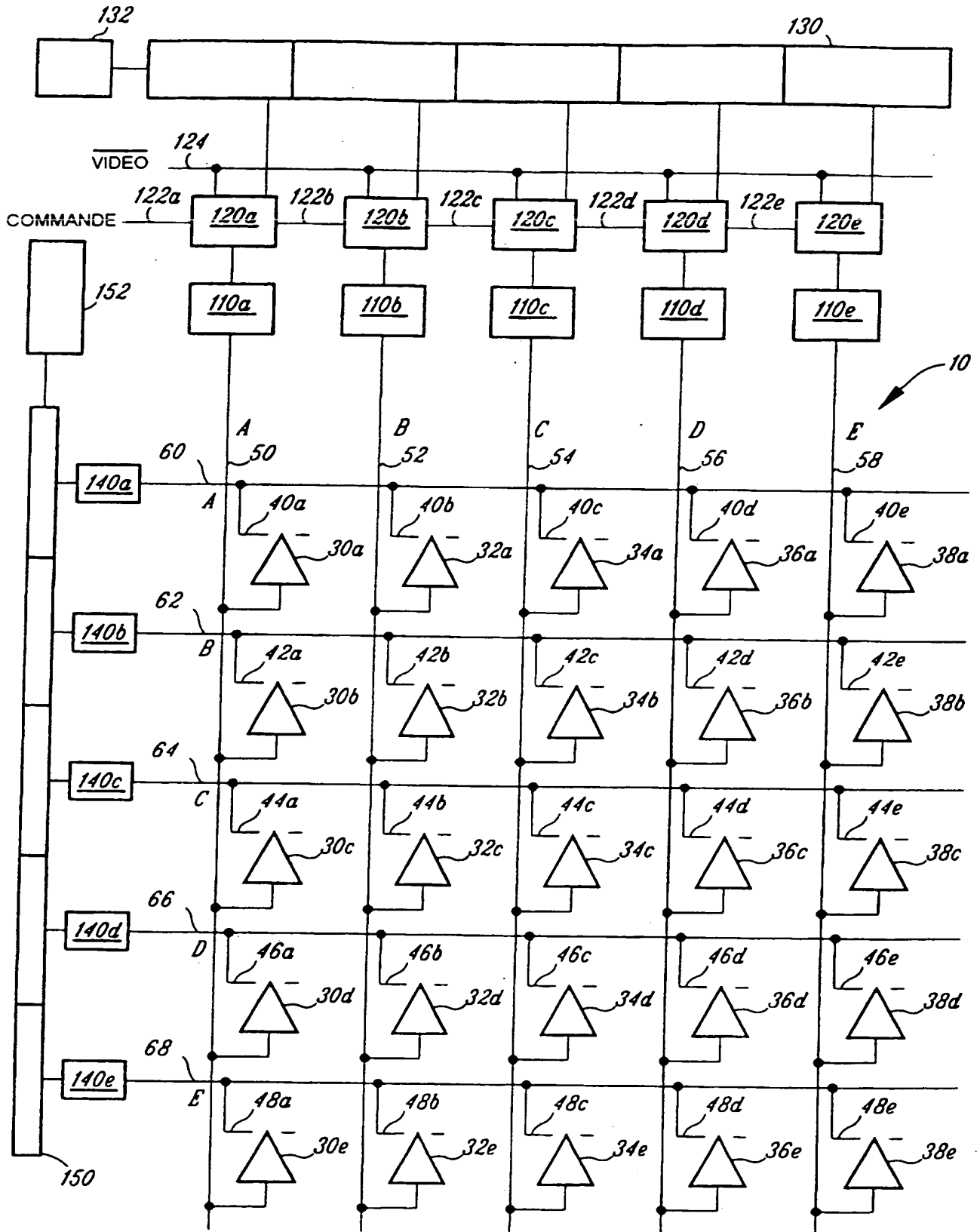
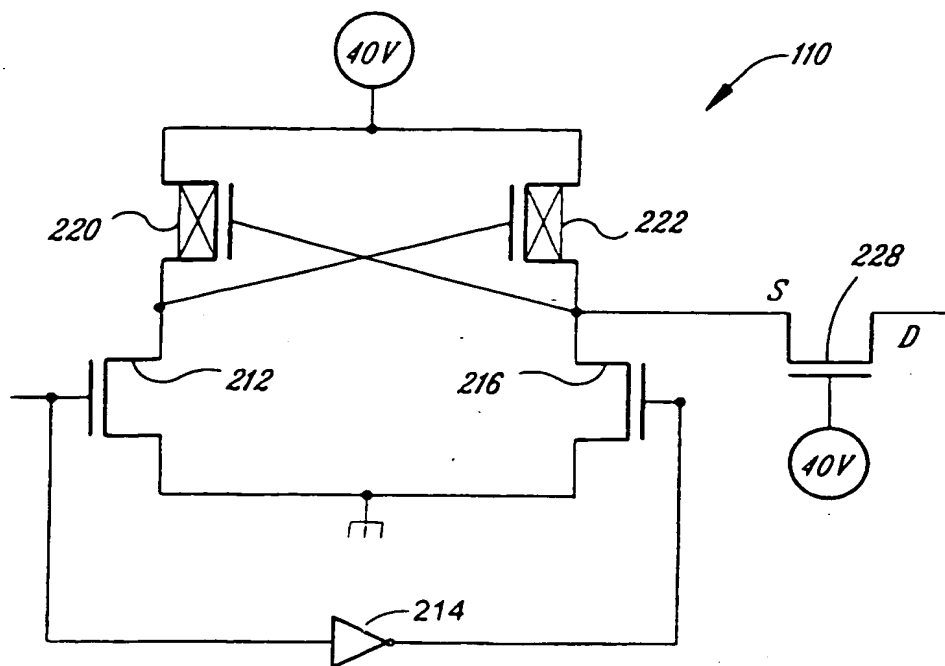
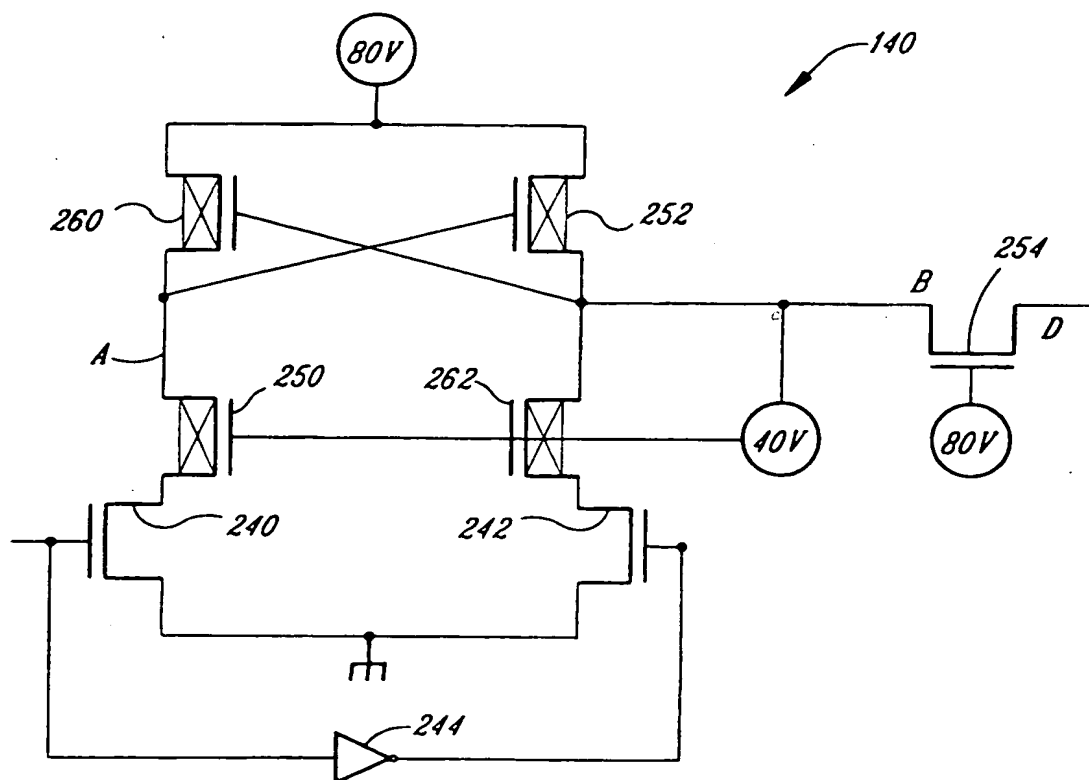


Fig. 7

*Fig. 8**Fig. 9*

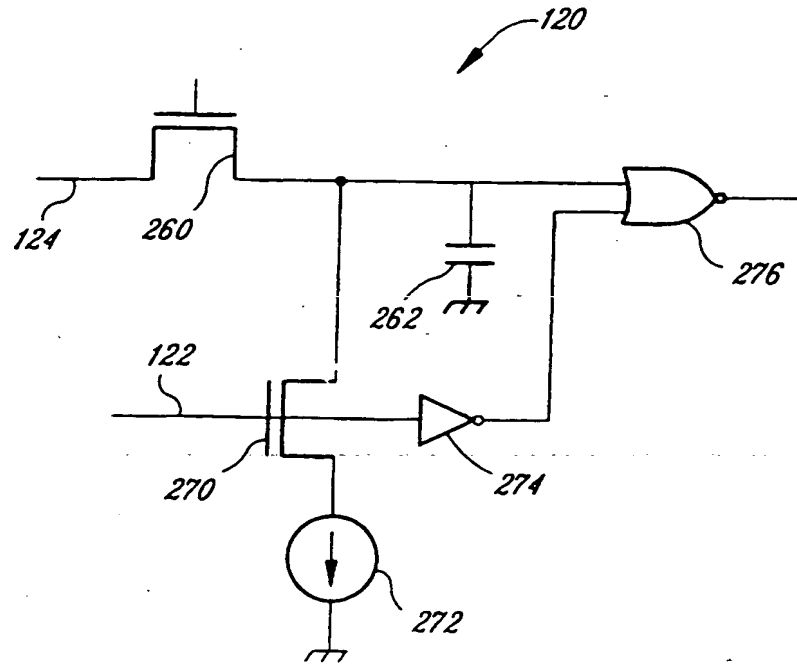


Fig. 10

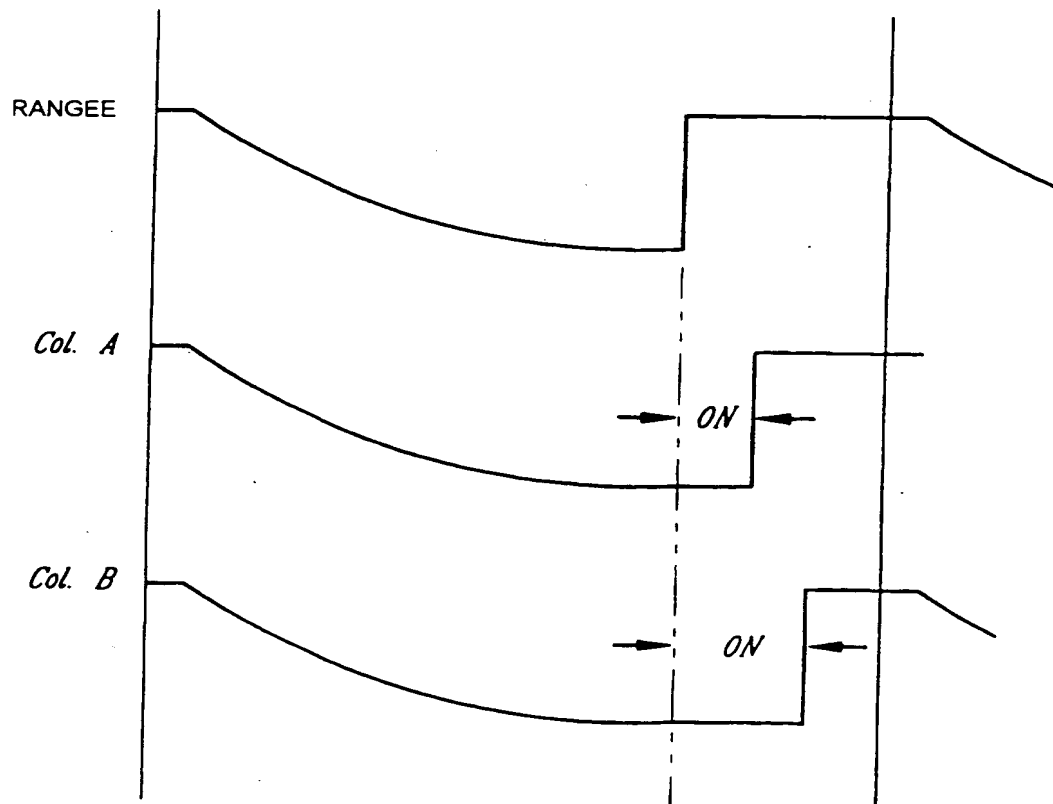


Fig. 12

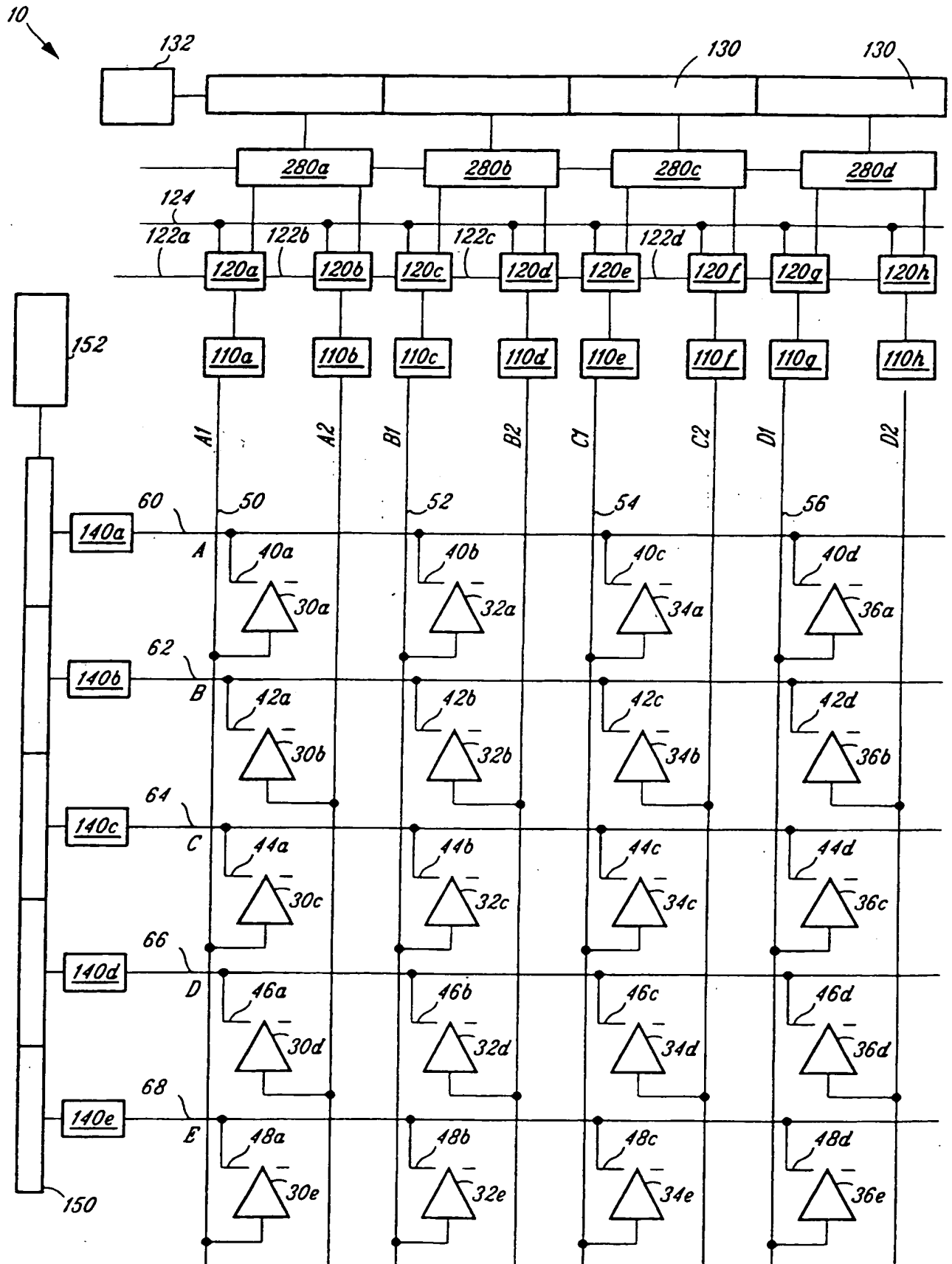


Fig. 11

THIS PAGE BEING (05/10)

11/11/10 (05/10)